

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-290823

(43)Date of publication of application : 04.10.2002

(51)Int.Cl. H04N 5/235
 G03B 7/093
 G03B 9/08
 G03B 19/02
 H04N 5/225
 H04N 5/238
 H04N 5/335
 // H04N101:00

(21)Application number : 2001-089611 (71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

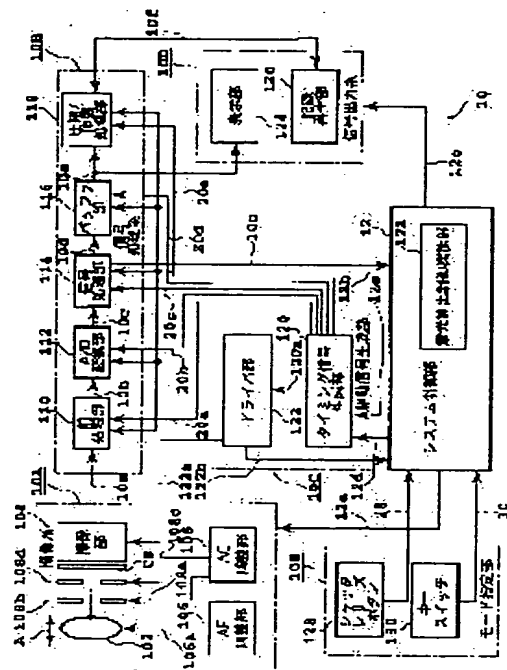
(22)Date of filing : 27.03.2001 (72)Inventor : KUBO NAOMOTO

(54) IMAGING APPARATUS AND EXPOSING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an imaging apparatus and an exposing method which start exposure with a small time lag or no time lag after an exposure mode is entered.

SOLUTION: When a shutter release button 128 is half-pressed, an exposure calculation control function part 12A performs photometry and determines an exposure time. When the shutter release button 128 is fully pressed, a timing signal generation part 120 is switched from a movie mode to the exposure mode. Consequently, a driver part 122 supplies a fixed number of >1 electronic shutter output pulses 122a to an image pickup part 104 and the exposure is started at a fixed point of time. Then a system control part 12 controls an AE control part 108 so that a mechanical shutter 108d is closed at the end of the exposure time obtained by the photometry.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-290823

(P2002-290823A)

(43)公開日 平成14年10月4日(2002.10.4)

(51)IntCl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 4 N 5/235		H 0 4 N 5/235	2 H 0 0 2
G 0 3 B 7/093		G 0 3 B 7/093	2 H 0 5 4
9/08		9/08	F 2 H 0 8 1
			A 5 C 0 2 2
19/02		19/02	5 C 0 2 4

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-89611(P2001-89611)

(22)出願日 平成13年3月27日(2001.3.27)

(71)出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者 久保 直基

埼玉県朝霞市泉水三丁目11番46号 富士写

真フイルム株式会社内

(74)代理人 100079991

弁理士 香取 孝雄

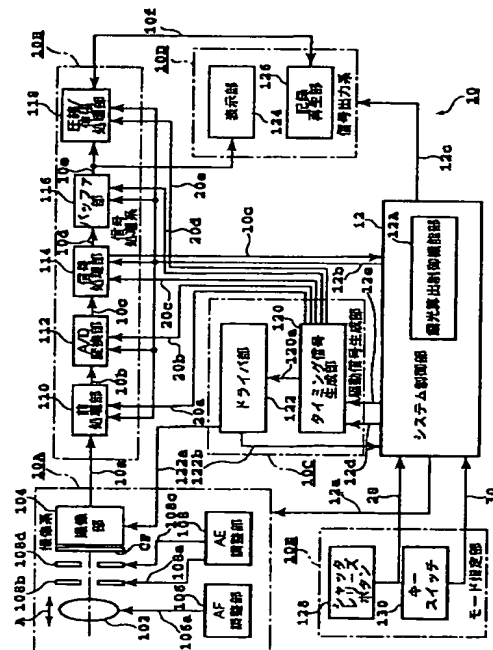
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 撮像装置および露光方法

(57)【要約】

【課題】 露光モードへの移行から少ないタイムラグまたはタイムラグなしで露光を開始する撮像装置および露光方法の提供。

【解決手段】 シャッターリリースボタン128が半押しされると、露光算出制御機能部12Aは、測光を行い、露光時間を決定する。続いてシャッターリリースボタン128が全押しされると、タイミング信号生成部120がムービーモードから露光モードへ切り替わる。これによりドライバ部122は1回以上の固定された回数の電子シャッタ出力パルス122aを撮像部104に与え、固定された時点からの露光を開始する。そしてシステム制御部12は、測光により得られた露光時間の終了と同時にメカシャッタ108dが閉じるよう、AE調整部108を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写界からの入射光を信号電荷に光電変換して蓄積する2次元に配された複数の撮像素子を含み、少なくともムービーモード、露光モードまたは信号読み出しモードのなかから選択された動作モードに従って動作する撮像装置において、該装置はさらに、前記被写界から照射される入射光量に基づいて、前記撮像素子の露光時間を算出する露光算出手段と、前記撮像素子に蓄積された信号電荷を抜き取る電荷抜き取り手段と、動作モードがムービーモードから露光モードに切り替わるときは、これと同時に、前記電荷抜き取り手段に、所定の期間にわたって、1回以上、電荷抜き取り指示を与え、動作モードが信号読み出しモードに切り替わるときは、前記撮像素子に、蓄積された信号電荷の読み出しを指示する信号生成手段と、前記撮像素子を被写界から物理的に遮断する機械的シャッター手段と、該機械的シャッター手段を開閉することにより露光の調整を行う露光調整手段と、動作モードの切替を行い、通常は動作モードをムービーモードとし、動作モードを露光モードとしたときは、前記所定の期間にわたる電荷抜き取りの終了から前記機械的シャッター手段が閉じるまでの時間が前記算出された露光時間と等しくなるよう、前記露光調整手段を制御する制御手段とを含み、該制御手段による露光モードへの切替により露光が行われ、該制御手段による信号読み出しモードへの切替により信号電荷の読み出しが行われることを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 請求項1に記載の装置において、前記機械的シャッター手段を閉じる時点が前記制御手段によって制御されることにより、前記露光時間にわたる露光が行われることを特徴とする撮像装置。

【請求項3】 請求項1または2に記載の装置において、前記電荷抜き取り手段が1回のみ信号電荷の抜き取りを行うことにより、露光モードへの切替と同時に露光が開始されることを特徴とする撮像装置。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれかに記載の装置において、前記電化抜き取り手段は、前記撮像素子が配された基板の方向に信号電荷を廃棄する電子シャッターであることを特徴とする撮像装置。

【請求項5】 請求項1ないし3のいずれかに記載の装置において、前記電化抜き取り手段は、前記撮像素子に並列して設けられた電荷転送路に信号電荷を移動させるトランスファゲートであることを特徴とする撮像装置。

【請求項6】 被写界からの入射光を2次元に配された複数の撮像素子に照射するムービー工程と、前記撮像素子に蓄積された電荷を抜き取ることにより露光を開始し機械的シャッター手段を閉じて前記撮像素子を被写界から

物理的に遮断することにより露光を終了する露光工程と、前記露光によって撮像素子に蓄積された信号電荷を読み出す信号読み出し工程とを含む露光方法において、前記露光工程は、

前記ムービー工程から該露光工程への切替と同時に、前記撮像素子から、所定の期間にわたって、1回以上、信号電荷の抜き取りを行って露光を開始する電子シャッター工程と、

10 所望の露光時間の経過と同時に前記機械的シャッター手段を閉じる工程とを含むことを特徴とする露光方法。

【請求項7】 請求項6に記載の方法において、前記電子シャッター工程では、前記露光工程への切替と同時に、前記撮像素子から、1回のみ、信号電荷の抜き取りを行うことにより、該露光工程への切替と同時に露光を開始することを特徴とする露光方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタルカメラなどの撮像装置と、その露光方法とに関するものである。

【0002】

【従来の技術】デジタルカメラにおいて、フォトダイオード(PD; Photo Diode)などの撮像素子(受光素子)の露光時間を制御する手段は、次の2種類に分けられる。1つは、被写界からの光の照射を物理的に遮断する機械式シャッター(メカニカルシャッター。以下「メカシャッター」と略称する)である。もう1つは、撮像素子の通電をスイッチングしてシャッターの代用とする素子シャッター、すなわち電子シャッターである。

30 【0003】これら2種類のシャッターのうち、メカシャッターは、主としてインターレーススキャン方式のデジタルカメラに用いられる。インターレーススキャン方式では、奇数番目および偶数番目の走査線が交互に読み出されるため、一方の走査線がスキャンされている最中に、他方の走査線を構成する撮像素子が受光しないよう、被写界からの光を完全に遮断する必要があるからである。

【0004】一方、電子シャッターは、撮像素子に蓄積した信号電荷を、縦型オーバーフロー dren (VOD; Vertical Overflow Drain)を利用して、基板方向に廃棄する。これにより撮像素子は信号電荷がゼロになった状態から露光を開始できる。したがって、電子シャッターはプログレッシブスキャン方式に用いられる。この方式では、全画素を一括して読み出すため、インターレーススキャン方式のように光源を遮断する必要はないからである。

【0005】電子シャッターのみで露光時間制御を行うことも可能であるが、上述のように、インターレース方式において、露光時間制御を電子シャッターのみを用いて行うと、走査線毎の読み出しの差異が大きくなりすぎ、実

用には耐えない。また、プログレッシブ方式に利用できるとはいえ、被写界からの光は完全には遮断されないため、信号電荷の読み出し中に、強烈な光源によってスマアを発生するおそれがある。

【0006】このように見ていくと、露光の開始は高速のスイッチングが可能な電子シャッタで行い、露光の終了は光源を完全に遮断できるメカシャッタを用いるとよい。ただし、メカシャッタは、そのシャッタスピードの遅さに問題がある。メカシャッタの機構上の遅延により、10 所望のタイミングより遅れてシャッタが閉じられると、余剰の光量による電荷が撮像素子に蓄積され、信号電荷のオーバフローが起こるからである。

【0007】そこで、メカシャッタの利点を活かしつつ、そのシャッタスピードの遅さを克服するため、電子シャッタとメカシャッタとを組み合わせる方式が提案されている。例えば特許第2624982号および特許第2624983号では、露光開始が電子シャッタで行われ、露光終了がメカシャッタで行われる。そして、メカシャッタの遅延による誤差は、電子シャッタ側の微調整によって補償されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来技術の場合、ブランキング期間等が終了して露光モードとなっても、実際に露光が開始されるまでに、電子シャッタによる微調整に起因するタイムラグがあり、例えば超高速で移動する物体を取り逃がしてしまう欠点がある。

【0009】また、露光には1つのモード（露光モード）が割り当てられるが、上記タイムラグにより時間を浪費し、露光モードの期間を不必要に延長してしまう。これにより、連写枚数の低下を招くなどの性能劣化が生じる。これを解決するため、露光モードとして、「手ぶれ限界時間+メカシャッタ閉じ時間」という時間を割り当てることによって、撮像時間の最適化を行う方法も採りうるが、露光時間が手ぶれ限界時間以下であった場合は、やはり時間の浪費となる。

【0010】本発明はこのような従来技術の欠点を解消し、露光モードへの移行から少ないタイムラグまたはタイムラグなしで露光を開始する撮像装置および露光方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は上述の課題を解決するために、被写界からの入射光を信号電荷に光電変換して蓄積する2次元に配された複数の撮像素子を含み、少なくともムービーモード、露光モードまたは信号読み出しモードのなかから選択された動作モードに従って動作する撮像装置において、以下の事項を特徴とする。

【0012】すなわち、本装置は、被写界から照射される入射光量に基づいて望ましい露光時間を算出する算出手段と、撮像素子に一体的に接続され、この素子に蓄積

された信号電荷を抜き取り可能な電荷抜き取り手段と、電荷抜き取り手段および撮像素子に接続され、通常はムービーモードにあり、自己の発信する同期信号に同期して、動作モードを切り替えることが可能であり、動作モードを露光モードに切り替えるときは、これと同時に、電荷抜き取り手段に、所定の期間にわたって、1回以上、信号電荷の抜き取り指示を与え、動作モードを信号読み出しモードに切り替えるときは、撮像素子に、蓄積された信号電荷の読み出しを指示する信号生成手段と、通常は開放されていて、閉じられることにより撮像素子を被写界から物理的に遮断する機械的シャッタ手段と、機械的シャッタ手段に接続され、この手段の開閉を行う露光調整手段と、算出手段、信号生成手段および露光調整手段に接続され、算出手段で算出された露光時間を受信し、動作モードの切替指示を信号生成手段に転送し、動作モードが露光モードであるときは、所定の期間の経過とともに開始される露光時間の終了と同時に機械的シャッタ手段が閉じるよう、露光調整手段を制御する制御手段とを含む。

20 【0013】本発明によれば、制御手段から信号生成手段に転送される露光モードへの切替指示により露光が行われ、制御手段から信号生成手段に転送される信号読み出しモードへの切替指示により信号電荷の読み出しが行われる。

【0014】

【発明の実施の形態】次に添付図面を参照して本発明による撮像装置および撮像装置の露光方法の実施例を詳細に説明する。なお、本発明と直接関係のない部分については、図示および説明を省略する。また、信号の参照符号はそれが現れる接続線の参照番号で表す。

30 【0015】図1は本発明の撮像装置をデジタルカメラ10に適用した場合を示す。デジタルカメラ10には、図1に示すように、撮像系10A、信号処理系10B、駆動信号生成部10C、信号出力系10D、モード指定部10Eおよびシステム制御部12が備えられている。

【0016】撮像系10Aには、撮像レンズ102、撮像部104、図示しないピント調整機構を含むAF（Auto Focus; 自動焦点）調整部106、AE（Auto Exposure; 自動露出）調整部108および撮像部104の入射光の側にあるメカニカルシャッタ機構（以下「メカシャッタ」と略称する）108dを含む。メカシャッタは、通常は開放されていて、閉じられることにより撮像部104の撮像素子に照射される被写界からの入射光を物理的に完全に遮断可能である。メカシャッタは後述の駆動信号108cによって駆動されるが、開閉に一定の時間がかかる特徴がある。撮像レンズ102は、被写界からの入射光を撮像部104の受光面上に焦点を結ぶように集光する光学系である。

【0017】撮像部104は、図示しないが、供給される入射光を光電変換するフォトダイオード（PD; Photo Diode）などの撮像素子（受光素子）で構成され、これら

が行方向および列方向に基盤目状に2次元配列されて受光面が形成されている。撮像素子の配列は、基盤目状の配列を縦横にずらし、画素列間隔を $1/\sqrt{2}$ 倍としたハニカム状の配列としてもよい。撮像部104には、撮像素子より入射光の側に、入射光を色分解する色フィルタセグメントが設けられ、撮像素子のそれぞれに対応して単板をなす色分解フィルタCFとして一体的に形成されている。この色分解フィルタCFの配設により、撮像素子には、例えば、三原色RGBというそれぞれの色の属性を有するように色分解された入射光が入射されることとなる。撮像部104は、撮像信号10aを信号処理系108に出力する。

【0018】さらに撮像部104の構成を説明する。撮像部104を構成する撮像素子には、図示しないが撮像素子に隣接して配設された転送素子、すなわち垂直転送素子との間に、信号電荷の漏洩を防ぐトランスファゲート（信号読み出しゲート）が形成されている。トランスファゲートは電極を介して供給される垂直同期信号に含まれるフィールドシフトパルスに反応してゲートの開閉を行い、信号電荷を撮像素子から垂直転送路に転送（フィールドシフト）する。垂直転送路は、電荷結合素子（Charge Coupled Device：以下、CCDという）で構成されていて、垂直同期信号VDに反応し、読み出した信号電荷を列方向、すなわち垂直方向に順次転送する。垂直転送により、信号電荷はラインシフトして行方向の転送素子、すなわち水平転送路に供給される。水平転送路もCCDで構成されていて、供給される水平同期信号に反応し、信号電荷をアンプを介して前述したように信号処理系108に信号10aとして出力する。

【0019】撮像部には、この他、図示しないが、撮像素子に対して基板側に配置される縦型オーバフロー Drain（Vertical Overflow Drain; VOD）が備えられている。VODは、基板に与えられる逆バイアス電圧により、撮像素子によって蓄積された信号電荷を基板方向に抜き取る素子である。これにより、高速に信号電荷を抜き取る電子シャッタ機能が実現されている。

【0020】このように、撮像部には、撮像素子から電荷を除去する手段が2通りある。1つはトランスファゲートであり、もう1つは電子シャッタである。これらの手段により撮像素子から電荷が抜き取られた時点から、新たに露光が開始されるが、これについては本実施例の動作説明において、後述する。

【0021】撮像部104を駆動する信号は、後述する駆動信号生成部10cから出力される駆動信号122aである。これには、撮像素子から信号電荷を抜き取る電子シャッタ駆動信号またはトランスファゲート駆動信号（フィールドシフトパルス）の他、ラインシフトパルス、垂直・水平同期信号VD・HDが含まれている。

【0022】AF調整部106は、ピント調整機構（具体的には図示せず）により被写体とカメラ10との距離を測距

して得られた情報に応じて撮像レンズ102を最適な位置に配するように、この位置調整を行う。このとき、測距情報の算出は後段の信号処理部114で行われ、この測距情報はシステム制御部12で処理されて制御量が決定される。この結果、供給される制御信号12aに応じてAF調整部106は、ピント調整機構を駆動信号106aにより駆動させ、撮像レンズ102を矢印A方向の光軸に沿って移動させている。

【0023】AE調整部108は、被写体を含む被写界の測光値の算出が行われる、システム制御部12内の露光算出制御機能部12Aからの制御信号12aにより、駆動信号108aを絞りシャッタ機構108bに供給して絞り位置を変位させ、入射する光束量を調整する。またAE調整部108は、駆動信号108cをメカシャッタ機構108dに供給して開閉タイミングを与え、これに応じてメカシャッタ108dを開閉する。メカシャッタ108dの遮光タイミングも、システム制御部12からの制御信号12aによって与えられる。なお、制御信号12aは、AE調整用とAF調整用とに別々の信号に分けて供給してもよい。

【0024】信号処理系108には、前処理部110、A/D変換部112、信号処理部114、バッファ部116および圧縮／伸張処理部118が備えられている。また、信号処理系108には、システム制御部12から、上述した各部をモードに応じて制御するように制御信号12bが供給され、タイミング信号20a～20eがそれぞれ供給されている。前処理部110は、撮像系10Aの出力10aに接続されていて、例えば、供給される信号電荷10aに対して相関二重サンプリング（CDS）処理を施して雑音の低減を図り、信号にガンマ補正を施し、この信号10aを増幅させてA/D変換部112に出力する。これら前処理は、タイミング信号20aに同期して行う。ガンマ補正は、この位置に限らず後段の信号処理部114で行ってもよい。

【0025】A/D変換部112は、前処理部110の出力10bに接続されていて、システム制御部12からの制御信号12bおよびタイミング信号20bを用いて前処理部110を介して供給されるアナログ信号10bをサンプリングし、デジタル信号（または画像データ）10cに量子化する。タイミング信号20bは、高速処理する場合はクロック信号でもよい。変換されたデジタル信号10cは信号処理部114に供給される。また、本実施例ではAF調整部106、AE調整部108の制御に関わる処理・制御をシステム制御部12に行わせている。このため、デジタル信号10cは、図1に示すように、システム制御部12にも供給されている。

【0026】信号処理部114は、A/D変換部112の出力10cに接続されていて、一般的に行われる白バランス調整（AWB）、アパーチャ補正等を行う。信号処理部114には、自動絞り値を算出する処理（AE）も行うように設定することができる。本実施例ではこのAE処理を露光算出制御機能部12Aで行うようにしている。信号処理部114は

これらの処理を行うとともに、さらに信号処理を3つのモードそれぞれに応じて施している。本実施例で信号読み出しモードは、後述するキースイッチ130で記録容量や記録する画質に応じて、例えば、全画素、2ライン間引き、およびフレーム読み出し等を設定する。また、ムービーモードでは、単に撮像素10Aの画像表示を行うとともに、AF、AEを含む測光も行っている。測光は、高速性の要求から2ライン間引き読み出しに設定する。この構成では3種類のモードに限定されるものでなく、さらに大きな1/4間引きでもよい。

【0027】この測光および制御は、本実施例では後述するように、露光算出制御機能部12Aをシステム制御部12内に設けて実行しているが、信号処理部114に最適な被写界の露光を行うための演算処理を行わせてもよい。この場合、信号処理部114は、供給される画像データ10cの所定領域のデータを用いて測光値の算出ならびにこの算出した測光値に基づく絞り値および露光時間の演算を行わせる。信号処理部114は演算により得られた値10cをシステム制御部12に供給する。システム制御部12は、供給された値に応じた制御信号12aを生成して撮像素10Aに供給する。

【0028】この他、デジタルスチルカメラ10において、現在、いずれのモードが選択されているかは前述した制御信号12bにより制御される。このシステム制御部12の制御により、信号処理部114では上述した信号処理の他に、信号読み出しモードで所定のデジタルに伴う信号処理、例えば、輝度信号の高帯域化等も施される。

【0029】信号処理部114は、信号読み出しモードでの信号処理によって撮像素10Aからの撮像信号10aを記録可能な映像信号にしている。そして、信号処理部114は、表示・記録が選択されたモードの信号10dをバッファ部116に出力する。

【0030】また、前述したガンマ補正処理は、ここで行ってよいし、さらに後段で行ってもよい。これら一連の信号処理をデジタルで行うことから、信号処理部114は、DSP (Digital Signal Processor) にまとめて構成するとよい。

【0031】バッファ部116は、信号処理部114の出力10dに接続されていて、供給される映像信号10dを所定の振幅に増幅するとともに、記録時における時間調整の機能なども有している。バッファ部116は、システム制御部12内に配される記録制御部（図示せず）の制御により信号出力系10Dまたは圧縮／伸張処理部118に画像10eを出力している。

【0032】圧縮／伸張処理部118は、バッファ部116の出力10eに接続されていて、システム制御部12からの制御信号12bにより画像信号10eを取り込んで記録する。供給された画像信号10eには、例えば、JPEG (Joint Photographic coding Experts Group) 規格に基づく圧縮処理が施される。また、記録再生部126から記録されていた

信号10fを読み出して再生する場合、上述した圧縮処理の逆変換等の信号処理を施すことによって元の画像信号を再生し、図示していないが復元した画像信号を表示部124に供給し、表示させている。

【0033】信号出力系10Dには、表示部124および記録再生部126が備えられている。表示部124は、バッファ部116の出力10eに接続されていて、例えば、デジタルRGB入力によるVGA (Video Graphics Array) 規格の液晶表示モニタなどを備えている。記録再生部126は、ストレージ部であり、メモ리카ード等に用いられる半導体メモリ、磁気記録媒体、光記録媒体、または光磁気記録媒体に供給される映像信号10fを記録する。また、記録再生部126は、記録した映像信号10fを読み出して表示部124に表示させることもできる。なお、この記録再生部126が記録媒体を着脱自在にできる場合、記録媒体だけ取りはずして外部の装置で記録した映像信号を再生表示させたり画像を印刷させるようにしてもよい。これらは、制御信号12cにより制御される。

【0034】モード指定部10Eには、シャッターリリースボタン128およびキースイッチ130が備えられていて、デジタルカメラ10の動作モードを決定する装置である。ここでいう動作モードとは、得られた静止画を撮影し信号出力系10Dの記録再生部126に取り込むための露光モードおよび信号読み出しモードと、単に動画表示するムービーモードとの少なくとも3つのモードを意味する。シャッターリリースボタン128は、本実施例において、2段階押し機能を備えた押しボタンである。シャッターリリースボタンが押されていない状態では、ムービーモードになっていて、これが初期モードである。第1段の半押し状態では、ムービーモードのまま、後述の測光を行う指示信号28をシステム制御部12に出力し、第2段の全押し状態では、露光モードへの切替信号28をシステム制御部12に出力する。

【0035】キースイッチ130は、モードに応じたCCDの信号読み出し方法を設定する。例えば、測光を行う場合には、高速に読み出しを行う必要上、2ライン間引きで読み出しを行う。この他、全画素読み出しやフレーム読み出しを選択できる。この選択した情報は信号線30を介してシステム制御部12に送られる。

【0036】システム制御部12は、モード指定部の出力28、30に接続されていて、カメラ全体の動作を制御するコントローラである。システム制御部12には、中央演算装置 (CPU) が含まれている。システム制御部12は、シャッターリリースボタン128からの入力信号（または指定信号）28によりどのモードが選択されたかの判断を行う。ただし、実際のモード切替は、後述するように、タイミング信号生成部120で行われる。またシステム制御部12は、キースイッチ130からの選択情報30により、カメラの画像信号に対する読み出しの制御を行う。このようにシステム制御部12は、モード指定部10Eから供給さ

れた情報を基に動作モード情報12bを後述の信号処理系に供給する。また、後述の駆動信号生成部10Cのタイミング信号生成部120kに対して、選択されたモード切替指示12dを供給し、また、タイミング信号生成部120で生成される垂直同期信号VDをリセットするリセット信号12eを出力することができる。

【0037】システム制御部12には、前述したように露光算出制御機能部12Aと、記録制御部とを設けている。記録制御部は、システム制御部12からの制御信号12cに従いバッファ部116および信号出力系10Dの記録再生部126の動作を制御している。

【0038】露光算出制御機能部12Aは、ムービーモードにおける測光を行う。シャッターリリースボタン128の半押し状態により測光指示信号28がシステム制御部12に入力されると、上述の信号処理部114からシステム制御部12にそのまま供給される撮像信号10cを用いて、測光が行われる。次に、制御部12で算出されデジタル信号にされた測光値に基づき、露光量がシステム制御部12の露光算出制御機能部12Aで算出され、この露光量を達成する実質的な露光時間が決定される。この露光時間が確保されるよう、システム制御部12からは、メカシャッター108dを閉じるタイミングを決定する制御信号12aをAE調整部108に供給可能である。

【0039】ここで、メカシャッターの閉止タイミングを決定する時は、メカシャッターの閉止に一定の時間を要することが考慮される。すなわち、閉止タイミング信号12aを発してから実際の閉止動作が開始されるまでの遅延と、メカシャッターが完全に閉じるまでに要する時間とを考慮しなければ、所望のタイミングでメカシャッターを閉じることができない（以下、これらをまとめて「メカシャッター閉じ時間」と呼ぶ）。したがって、システム制御部12は、適正な露光量を得るための実質的な露光時間を、「実質的な露光時間＝メカシャッター開放時間＋メカシャッター閉じ時間」として計算し、メカシャッター閉じ時間を考慮した早めの閉止信号12aをAE調整部108に供給する。この調整により露光を最適にすることができる。また、後に本実施例の動作説明で述べるように、露光モード長をこの実質的な露光時間に合わせることもできる。

【0040】メカシャッターを開くタイミングについても、制御部12はAE調整部108に開放信号12aを送って制御可能である。このとき、遅くとも撮像部104に蓄積された信号電荷の読み出し終了と同時にメカシャッター108dが開くよう、AE調整部108を制御可能であり、読み出し終了と同時にタイミング信号生成部120が再び露光モードへの切替を行うよう、タイミング信号生成部120制御可能である。これらの制御によって連写が可能となる。

【0041】駆動信号生成部10Cには、システム制御部12の出力12d、12eに接続されたタイミング信号生成部120と、生成部120の出力120aに接続されたドライバ部122とが含まれている。タイミング信号生成部120は、例え

ば、現行の放送方式（NTSC/PAL）でデジタルスチルカメラ10が駆動するように発生させた原発振のクロックを基に同期信号20cを生成して信号処理部114に供給する。タイミング信号生成部120は、前処理部110、A/D変換部112、バッファ部116および圧縮／伸張処理部118にもサンプリング信号や書き込み／読み出し信号の動作基準となるクロックとしてタイミング信号20a、20b、20d、20eをそれぞれ供給している。なお、これらタイミング信号が共通化できる場合は、タイミング信号生成部120の構成部品が少なく済む。

【0042】タイミング信号生成部120は、システム制御部の出力12d、12eに接続されていて、原発振のクロックから同期信号を生成し、さらにこれらの信号を用いて生成した各種のタイミング信号120aをドライバ部122に出力している。出力されるタイミング信号120aには、撮像部104で得られた信号電荷の読み出しに用いるタイミング信号、例えば、垂直転送路の駆動タイミングを供給する垂直同期信号VD、水平転送路の駆動タイミングを供給する水平同期信号HD、フィールドシフトやラインシフトさせるタイミングパルス、電子シャッター用の電荷抜き取りパルス、および動作モード情報がある。

【0043】カメラ10の動作モードを決定するのは、タイミング信号生成部120である。生成部120は、通常はムービーモードにあり、制御部12からのモード切替指示12dを受けると、自己が発信する次の垂直同期信号VDと同期して、動作モードを切り替える。ただし、システム制御部から、例えばモード切替指示12dと同時に信号線12eを通じてリセットパルスが送られる場合は、垂直同期信号VDがリセットされるため、モード切替指示12dと同時に動作モードを切り替える。

【0044】ドライバ部122は、タイミング信号生成部120からの出力120aに接続され、各種信号120aに基づいて、撮像部104用の駆動信号122aを生成する。このとき、ドライバ部122は、本発明に特有の動作を行うよう、設定可能である。すなわち、動作モードがムービーモードから露光モードに切り替えられた場合は、それと同時に、所定の期間にわたって、1回以上の固定された回数の電荷抜き取りパルス（電子シャッター用パルス）を出力するよう設定可能である。なお、動作モードが信号読み出しモードに切り替えられた場合は、撮像部104に、信号電荷の読み出しを指示する。

【0045】ドライバ部122はまた、垂直同期信号VDおよび水平同期信号HDを信号線122bを通してシステム制御部12に出力している。これは、システム制御部内のCPU（図示しない）がこれらタイミング信号を計数することにより、前述のモード切替指示12dを出力およびリセットパルス12eを出力するためである。

【0046】以上のように構成された本発明の実施例の動作を以下に説明する。

【0047】まず、比較のために従来技術について説明

する。この従来技術のハードウェア構成については図示しないが、必要なら特許第2624982号および特許第2624983号を参照されたい。図2は露光開始を電子シャッターで行い、露光終了をメカシャッターで行う従来技術のタイムチャートを示す。図2において、静止画像撮影命令が発せられると、図2(a)に示す垂直同期信号VDがその命令の直後に負極性に転じるタイミング200に同期して、図2(e)に示すように、従前の動作モードから露光モード202への切替が行われる。

【0048】ここで、メカシャッター閉じ時間の遅延バラツキにより、露光時間に誤差が生じる。つまり、タイミング204において閉止パルスをメカシャッターに与えても、点線206で示すような即座の閉止動作が行われず、わずかに遅延して閉止動作が行われる。したがって、符号208で示す時間分の遅延が生じ、露光時間が長くなる分、余剰電荷が生じてオーバフローを起こすおそれがある。

【0049】そこで、従来技術では、適正露光量が得られるよう、縦型オーバフローレーン構造を用いて、露光を開始する電子シャッター側で微調整210を行う。電子シャッターパルスが与えられている最中は、CCDの電荷は繰り返し抜き取られ、その度に電荷がゼロとなって新たに電荷の蓄積を再開する。こうして必要な時間だけ露光開始を遅らせ、メカシャッターの遅延バラツキを補償して実質的な露光時間（メカシャッター開放時間＋メカシャッター閉じ時間）211を得る。この微調整210は、従来から存在する測光機構を利用し、実質的な露光時間211を予め把握した上で行う。

【0050】しかし、このような電子シャッター側でメカシャッターの遅延を補償する方法では、露光モード202が開始されてから実際の露光が開始されるまでのタイムラグ212が長くなる。特に明るい被写体の場合は、余剰電荷が多くなるため、電子シャッターは頻繁に電荷の抜き取りを行う必要が生じ、その出力頻度も密になる。その結果、超高速で移動する物体を取り逃がしてしまう欠点がある。また、このタイムラグにより不要に露光モード202が延長され、連写を行う場合に、その枚数が少なくなるという欠点もある。

【0051】図3は上記のような従来技術の問題を解決する、本発明による露光方法の第1の実施例のタイムチャートである。以下、本実施例の動作について、図1をも参照しながら説明する。本実施例において図1のタイミング信号生成部120は、当初、ムービーモードにある。シャッターリリースボタン128を半押しすることにより、測光指示信号28をシステム制御部12に送ると、露光算出制御機能部12Aは、信号処理部114からシステム制御部12に供給される撮像信号10cを用いて、測光を行う。システム制御部12は、算出した測光値に基づく露光量を達成するよう、実質的な露光時間を決定し、これに基づいて、メカシャッター108dを閉じるタイミングを決定する

制御信号12aをAE調整部108に供給する。ここでいうタイミングが図3(e)のメカシャッター駆動パルスの立ち上がりのタイミング222である。図3(c)に示す調整前のメカシャッター駆動パルスの立ち上がりタイミング224より早く駆動するよう、設定される。

【0052】シャッターリリースボタン128が全押しされると、露光モードへの切替信号28が発信され、システム制御部12はこれを露光モードへの切替指示12dとしてタイミング信号生成部120に送る。タイミング信号生成部120は、直後の垂直同期信号VDが負極性に転じるタイミング226に同期して露光モードへ切り替え、この切り替わったモード情報をドライバ部122に出力する。ドライバ部122は1回以上の固定された回数の電子シャッター出力パルス122aを撮像部に与え、固定された時点228からの実際の露光を開始する。このように、図3(b)に示す電子シャッターへの電荷抜き取りパルスは何回出力してもよいが、上記のように、固定回数とする。したがって、露光開始時点は早期の時点に固定される。そして露光終了は、上記の通り、測光により調整されたメカシャッター108dによる。メカシャッター108dの閉止を早めることで、実質的な露光時間232を前倒しする。つまり、メカシャッター108dの遅延は、電子シャッターでなく、メカシャッター自身で補償する形となる。これにより、実質的な露光時間232は従来と変わらないが、露光モードの開始から実際の露光の開始までのタイムラグ230は、従来技術に比較して格段に短くなる。

【0053】図4は本発明による露光方法の第2の実施例のタイムチャートである。本実施例では、図3と異なり、電子シャッターでなく、フィールドシフトパルスを生成することによって露光開始時点を決める。図3と同一の動作タイミングについては、図3と同一の符号を用いて表す。図4が図3と異なるのは、露光モード220への移行と同時に、ドライバ部122が電子シャッターパルスでなくフィールドシフトパルス122aを撮像部104のトランスファゲートに与える点である。これにより、撮像部104の撮像素子に蓄積されていた不要な電荷を垂直転送路にフィールドシフトする。

【0054】本実施例では、このように、露光モード220への移行と実質的に同時に実際の露光を開始する。また、これに対応し、メカシャッター108dの駆動タイミングも、図3のそれより早くしてタイミング236で駆動パルスを立ち上げ、タイミング238において閉止を開始する。このように、本実施例では、タイムラグが実質的になくなる利点がある。また、本実施例では、図3で利用した電子シャッター機構は不要である。ただし、本実施例のような動作は、電子シャッターパルスを用いても実現できる。その場合は、電子シャッターパルスを露光モードへの移行と同時に1回だけ出力すればよい。

【0055】なお、本実施例のように、フィールドシフトパルスを露光開始時点に指定するために用いる場合

は、垂直転送路にシフトされた電荷を、信号読み出しモード234の開始時点までに、垂直転送路から掃き出すことが必要である。

【0056】図5は本発明による露光方法の第3の実施例を示すタイムチャートである。図1のタイミング信号生成部120は、当初、図5のムービーモード300にある。シャッターリリースボタン128が半押しされると、測光指示信号28がシステム制御部12に入力される。これにより、露光算出制御機能部12Aは、信号処理部114からシステム制御部12に供給される撮像信号10cを用いて、測光を行う。

【0057】本実施例の特徴は、露光に移る前のムービーモード300の時に取得したAE (Auto Exposure) 情報、具体的にはシステム制御部12に供給される撮像信号10cに基づき、測光を行い、予め、露光モード304の長さを決定しておく点である。この点で本実施例は図3または図4の実施例と異なり、単に実質的な露光時間を計算しておくだけでなく、これに合致するよう、露光モード304の長さをも短くする。つまり、「露光モード長=実質的な露光時間=メカシャッター開放時間+メカシャッター閉じ時間」とし、計算された露光時間分のみ、露光モード304を保つこととする。システム制御部12は、算出した実質的な露光時間を達成するよう、メカシャッター108dを閉じるタイミングを決定する制御信号12aをAE調整部108に供給する。

【0058】シャッターリリースボタン128が全押しされると、露光モードへの切替信号28が発信される。システム制御部12がこれをモード切替指示12dとしてタイミング信号生成部120に送ると、これは、図5(a)の垂直同期信号VDX、撮影命令302として現れる。システム制御部12は同時に、露光モード304の計時を開始する。これにより、図5(e)の露光モード304への移行が行われる。ドライバ部122は露光モード304への移行と同時に、電子シャッターパルス305を1回出力し、即座に実際の露光を開始する。なお、図3で行ったように、露光モードへの移行から固定された回数の電子シャッターを出力することもできるが、ここでは、無駄な露光モード長を削減し、露光モード長を実質的な露光時間に合わせるため、1回だけの出力としている。そして露光終了は、測光により調整されたメカシャッター108dによる。このように、図5(b)に示す電子シャッターへの電荷抜き取りパルスは1回のみ出力し、実質的な露光時間306の開始と、露光モード304の開始とを合致させている。

【0059】システム制御部12は、予め計算されていた露光時間が経過するのと同時に、図5(a)の垂直同期信号VDの通常の周波数に関係なく、図1の信号12eにより、タイミング信号生成部120に対し、強制的な垂直同期信号VDのリセット出力308を指示する。システム制御部12による露光時間の計時は、図8に示すように、同期信号の計時によって行ってもよい。図8(a)および(c)は

図5(a)および(c)の拡大図であり、図8(b)および(d)は水平同期信号HDおよびリセットパルスの出力タイミングである。図8に示すように、露光モード304への移行、すなわち図8(a)に示す垂直同期信号VDのタイミング302と同時に、図8(b)に示す期間307の水平同期信号HD(これは図1の信号線122bによりドライバ部から与えられる)を計数することによって行ってもよい。所定の数の信号HDを計数した時点で、図8(d)に示すリセットパルス303を出力する。これは、図8(a)の信号VDの出力308となって現れる。

【0060】以上により、露光モードの開始と実際の露光の開始とが合致してタイムラグがなくなり、また、実際の露光が終了するのと同時に露光モードも強制的に終了され、即座に信号読み出しモード310へ移行することができる。図5では図3または図4と比較して、露光モードそのものが短くなっているのが分かる。したがって、更に露光時間の短縮が図られることとなる。

【0061】図6は本発明による露光方法の第4の実施例を示すタイムチャートである。本実施例の動作は実質的には図5の第3の実施例と同様であり、同一のパルスやタイミングについては、同一の参照符号で表す。図6が図5と異なるのは、露光開始を電子シャッターでなく図6(c)のトランスファゲートによって行う点である。以下、図5との相違点のみ説明する。

【0062】図6において、ムービーモード300から露光モード304へ移行するまでは図5と同様である。露光モード304の開始と同時に、本実施例では、図6(b)の電子シャッターパルスでなく、図6(c)のトランスファゲートに対してフィールドシフトパルス312を出力する。これにより、露光が開始される。フィールドシフトパルス312によって図1の撮像部104の図示しない垂直転送路に掃き出された不要な信号電荷は、実質的な露光時間306中に垂直および水平に転送されて、破棄される。フィールドシフトパルス312によって開始された実質的な露光時間306に、露光モード304を合わせる点は図5と同様であり、図6(a)の垂直同期信号VDに強制的なリセットパルス308を与えることにより、露光モードを最短時間で信号読み出しモード310に移行させる。

【0063】図7は本発明による露光方法の第5の実施例を示すタイムチャートである。本実施例は、図6の第4の実施例(フィールドシフトパルスによって露光を開始)を利用し、連写を行う場合の露光方法を示す。ただし、図5の第3の実施例(電子シャッターによって露光を開始)によっても、図7に示す連写を行う実施例を実現可能である。

【0064】以下、図7について、図6と異なる点についてのみ説明する。同一のパルスやタイミングについては、図6と同一の参照符号を用いる。露光モード304を実質的な露光時間306と一致させ、露光終了と同時にリセットパルス308を出力して強制的に信号読み出しモー

ドに移行する動作までは、図6と同様である。

【0065】その後、信号読み出しモード310において信号電荷を読み出し、信号読み出しモード310の最後の垂直同期信号314が出力されて、垂直転送路からの信号電荷の読み出しが完全に終了する前の任意の、例えば時点318に、システム制御部12は、シャッターリリースボタン128の状態を再度識別する。このとき、仮にシャッターリリースボタン128が全押し以外の状態に戻っていた場合は、システム制御部12はタイミング信号生成部120をムービーモードに戻す。

【0066】しかし、本実施例のように連写を行う場合は、シャッターリリースボタン128は、全押しされ続けている。この場合、システム制御部12はAE調整部108に対し、信号電荷の読み出し終了と同時にメカシャッター108dが開くよう、メカシャッター108dの開放タイミングを制御信号12aとして与える。AE調整部108は図7(d)のメカシャッター駆動パルスをタイミング320において反転させ、これを駆動信号108cとしてメカシャッターに与え、メカシャッターを信号読み出し終了（露光モード316の開始）と同時に開放させる。一方、タイミング信号生成部120は再び露光モード316とされ、従前の露光モード304および信号読み出しモード310において行われたのと同様の動作を繰り返す。すなわち、露光モードへの切替指示12dがタイミング信号生成部120に送られ、生成部120は再び露光モード316への切替を行う。露光モード316の開始と同時にフィールドシフトパルス322が出力されて実質的な露光が開始され、既にシステム制御部12が有しているAE情報に基づく露光時間326に応じて、メカシャッター駆動パルス323が出力され、メカシャッター108dが露光時間326の終了と同時に完全に閉止される。それと同時にシステム制御部12からタイミング信号生成部にリセットパルス324が出力され、実質的な露光326の終了と同時に露光モード316も強制的に終了させる。そして信号読み出しモード328が開始される。これにより、露光モードおよび信号読み出しモードが最短時間で繰り返され、連写枚数が増大するという利点が得られる。

【0067】以上、本発明の実施例について、デジタルカメラを用いて説明した。しかし、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、露光の開始時点を電子シャッターまたはトランスファゲートによって行い、露光の終了時点をメカシャッターで行うすべての種類の撮像装置に適用可能である。

【0068】

【発明の効果】このように本発明によれば、露光モードへの移行から少ないタイムラグで実質的な露光を開始することができる。これにより使用感が良好になる。また、電子シャッターは定数回しか出力されないため、高速で移動する被写体を取り逃がす場合も減少する。一方、

電子シャッターの代わりにトランスファゲートにフィールドシフトパルスを出力して露光開始のタイミングとする場合も、同様の効果が得られ、その場合は、電子シャッターおよびそれに関連した回路が不要となる。

【0069】さらに、露光モード長を実質的な露光時間に等しくさせることができる。すなわち、露光モードへの移行と同時に実質的な露光を開始し、実質的な露光の終了と同時に露光モードを強制的に終了させることができる。これにより、タイムラグは実質的に除去され、撮影時間が短縮される。したがって、特に連写を行う場合に連写枚数が増加するという利点が得られる。

【0070】また、露光で撮像素子に蓄積された電荷を最短時間で垂直転送路に移送することができるため、電荷抜けを防ぐことができ、撮像素子の飽和を防ぐことができる。

【0071】また、本発明に係る撮像装置が使用するメカシャッターは、カメラのどこにでも装着可能であり、電子シャッターに比較して、装着場所の制限を受けることが少ない。

【0072】さらに、露光を電子シャッターパルスのみで行うと、画面中にいわゆる白キズなどの点が出るころ、メカシャッターを使用して露光を終了する本発明は、画質に影響を及ぼさないという利点が挙げられる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による撮像装置をデジタルカメラに適用したブロック図である。

【図2】従来技術のタイムチャートである。

【図3】本発明による露光方法の第1の実施例のタイムチャートである。

【図4】本発明による露光方法の第2の実施例のタイムチャートである。

【図5】本発明による露光方法の第3の実施例のタイムチャートである。

【図6】本発明による露光方法の第4の実施例のタイムチャートである。

【図7】本発明による露光方法の第5の実施例のタイムチャートである。

【図8】図1のシステム制御部が出力するリセットパルスの出力タイミングを示す図である。

【符号の説明】

10 デジタルカメラ

12 システム制御部

104 撮像部

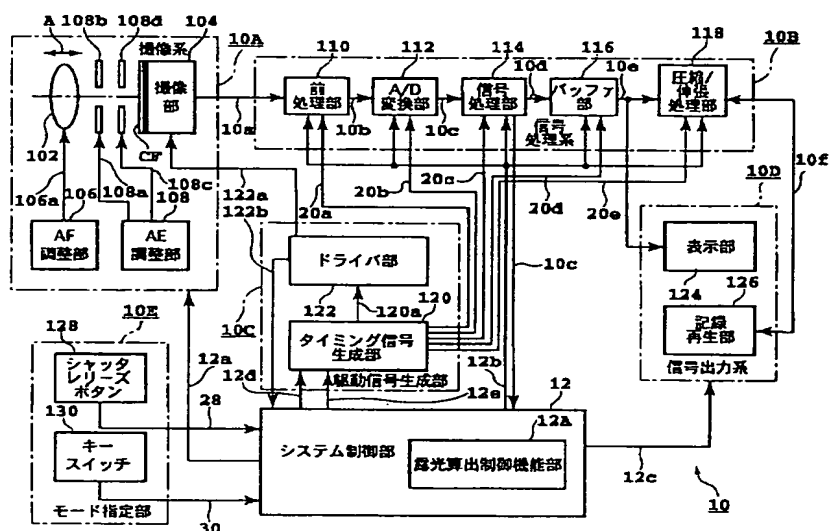
108 AE調整部

120 タイミング信号生成部

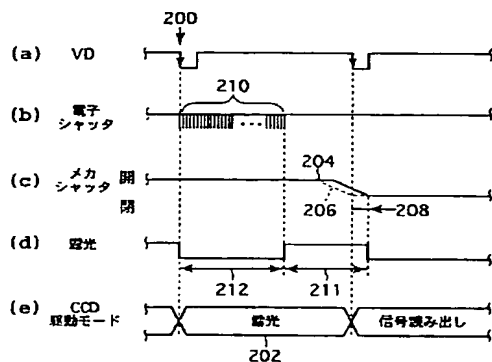
122 ドライバ部

128 シャッターリリースボタン

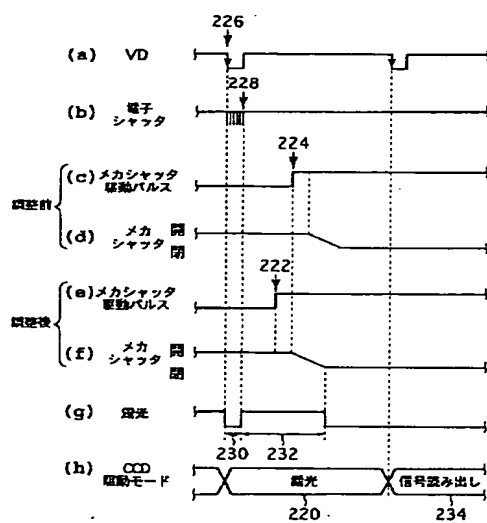
【图 1】



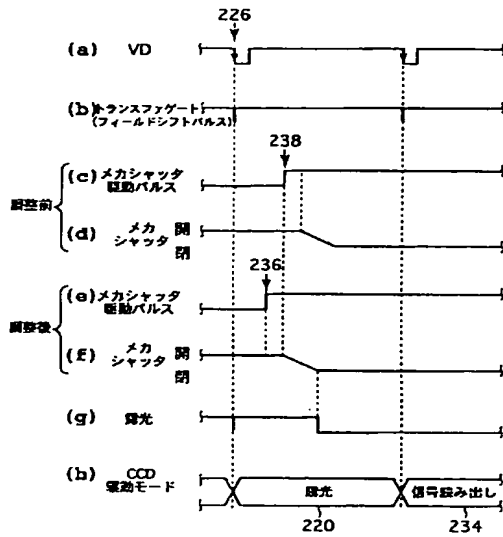
【図2】



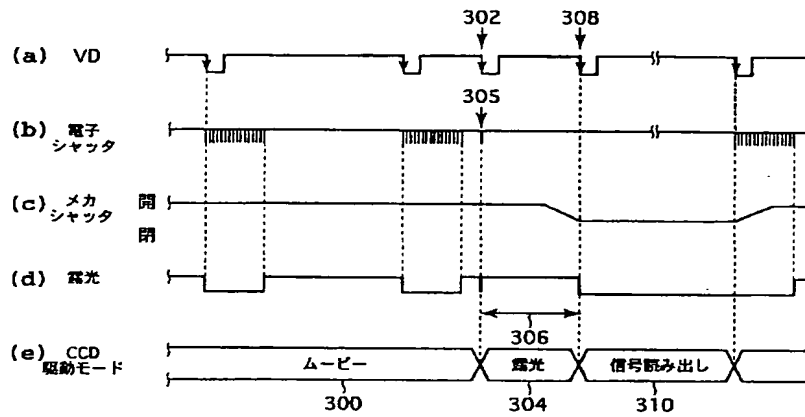
【圖3】



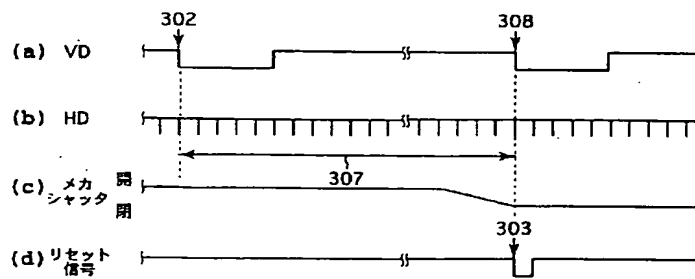
【図4】



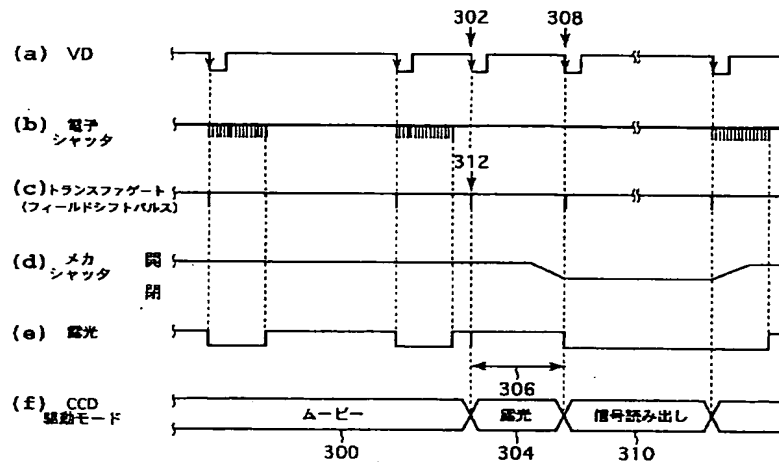
【図5】



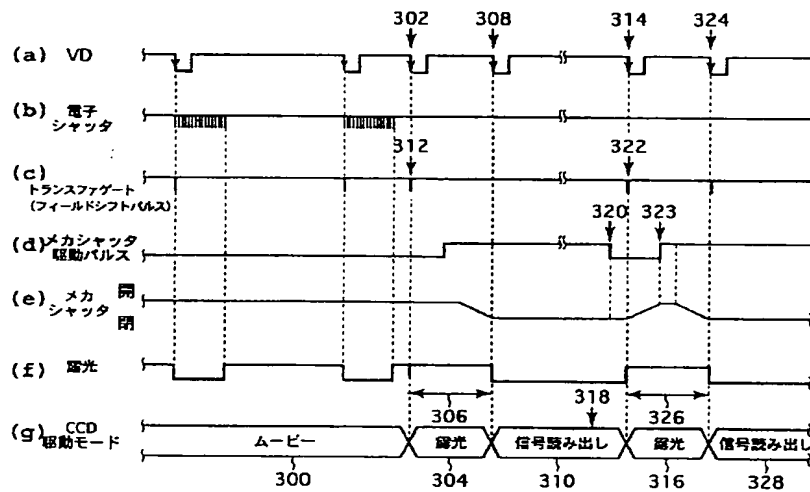
【図8】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターマード (参考)
H 0 4 N	5/225	H 0 4 N	5/225 G
	5/238		5/238 Z
	5/335		5/335 F
// H 0 4 N	101:00		101:00

F ターム(参考) 2H002 AB01 CC01 CC10 DB02 HA02
JA07
2H054 AA01
2H081 CC02 CC57 CC62 DD02 DD03
DD06
5C022 AA13 AB03 AB17 AB18 AC32
AC42 AC52
5C024 AX01 BX01 DX04 DX07 GY01
GZ01 HX23